

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-020556

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/40
H04M 11/00

(21)Application number : 10-189518

(71)Applicant : ISA:KK

(22)Date of filing : 03.07.1998

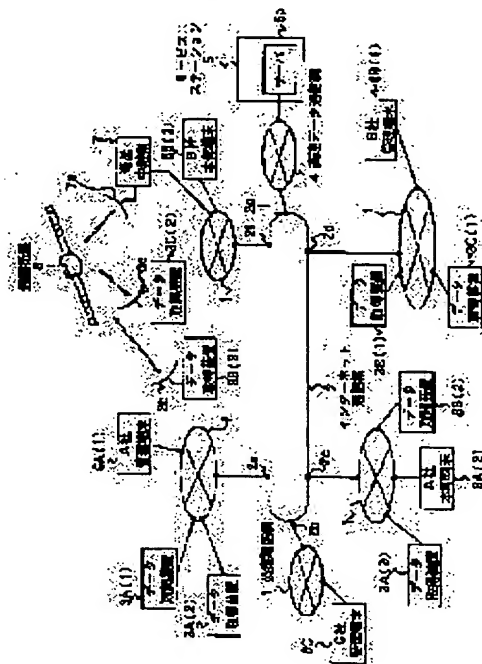
(72)Inventor : MISORIZAKI YOSHIHIRO

(54) DATA ACQUIRING DEVICE, DATA SERVER, AND DATA SERVICE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data acquiring device, a data server, and a data service system capable of collecting and managing the measurement data to be obtained by measuring various kinds of physical quantity in a source, etc., efficiently at a low cost.

SOLUTION: This data acquiring devices 3A (1), etc., are provided for every source. The measurement data regarding the temperature, water quantity, water level, etc., of the source is acquired and transmitted to a server 5a via an Internet communication network 2 by the data acquiring devices 3A (1), etc. The measurement data transmitted from the data acquiring devices 3A (1), etc., is received, stored and the stored measurement data is simultaneously provided via the Internet communication network 2 by the server 5a. Thus, the manager of the source can monitor the condition of the usellspring by acquiring the necessary measurement data by accessing the server 5a from a terminal 6 via the Internet communication network 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自然界に存在する事象に関する物理量を計測して計測データを取得する計測データ取得手段と、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網における前記接続点にアクセスして通信を行うことが可能な通信手段と、

前記コンピュータ用広域通信網を利用して送られてきたデータを蓄積すると共にこの蓄積されたデータを前記コンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するデータサーバに対し、前記計測データ取得手段によって得られた計測データを、少なくとも前記コンピュータ用広域通信網を介して送信するように前記計測データ取得手段および通信手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするデータ取得装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記計測データ取得手段によって得られた計測データを定期的に前記データサーバに送信するように前記通信手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載のデータ取得装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記計測データ取得手段により得られた計測データに異常があるか否かを監視し、データ異常を検出したとき、その旨を通報するように前記通信手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載のデータ取得装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、さらに、前記計測データの異常を検出したとき、その異常発生に至るまでの所定期間分の計測データを前記データサーバに送信するように前記計測データ取得手段および通信手段を制御することを特徴とする請求項 3 記載のデータ取得装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、停電が発生した場合に、停電時でも電力を供給可能に構成された電力供給装置から供給される電力を利用して停電の発生を通報するように前記通信手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載のデータ取得装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、さらに、停電時において、停電発生に至るまでの所定期間分の計測データを前記データサーバに送信するように前記計測データ取得手段および通信手段を制御することを特徴とする請求項 5 記載のデータ取得装置。

【請求項 7】 前記計測データ取得手段は、源泉から採取される水または温水に関するデータを取得するものであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のデータ取得装置。

【請求項 8】 自然界に存在する事象の物理量を計測して取得され、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網を少なくとも利用して送られてきた計測データを受信する受信手段と、この受信手段が受信した計測データを蓄積するデータ蓄積手段と、このデータ蓄積手段に蓄積された計測データを前記コン

ピュータ用広域通信網を利用して提供するための処理を行うデータ処理手段とを含んで構成されたことを特徴とするデータサーバ。

【請求項 9】 前記受信手段は、計測データを定期的に受信するものであることを特徴とする請求項 8 記載のデータサーバ。

【請求項 10】 さらに、計測データの異常が発生した場合において、

前記受信手段は、異常発生を通知するためのデータ異常通知と、異常発生に至るまでの所定期間分の計測データとを受信し、

前記データ蓄積手段は、前記データ異常通知と、前記異常発生に至るまでの所定期間分の計測データとを蓄積し、

前記データ処理手段は、前記データ異常通知と、前記異常発生に至るまでの所定期間分の計測データとを提供する機能を有することを特徴とする請求項 8 記載のデータサーバ。

【請求項 11】 前記データ処理手段は、さらに、前記データ蓄積手段に蓄積された計測データを分析して、その分析結果を提供する機能をも有することを特徴とする請求項 8 記載のデータサーバ。

【請求項 12】 前記受信手段は、源泉から採取される水または温水に関するデータを受信するものであることを特徴とする請求項 8 ないし請求項 11 のいずれかに記載のデータサーバ。

【請求項 13】 自然界に存在する事象の物理量を計測して計測データを取得すると共に、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網における前記接続点にアクセスして通信を行う機能を有するデータ取得装置と、

前記データ取得装置から少なくとも前記コンピュータ用広域通信網を介して送られてきた前記計測データを受信して蓄積すると共に、この蓄積された計測データを前記コンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するデータサーバとを含んで構成されたことを特徴とするデータサービスシステム。

【請求項 14】 前記データ取得装置は、取得した計測データを定期的に前記データサーバに送信する機能を有することを特徴とする請求項 13 記載のデータサービスシステム。

【請求項 15】 前記データ取得装置は、取得した計測データに異常があるか否かを監視し、データ異常を検出したとき、その旨を通報する機能を有することを特徴とする請求項 13 記載のデータサービスシステム。

【請求項 16】 前記データ取得装置は、前記計測データの異常を検出したとき、さらに、その異常発生に至るまでの所定期間分の計測データを前記データサーバに送信する機能を有することを特徴とする請求項 15 記載のデータサービスシステム。

【請求項17】 前記データ取得装置は、停電が発生した場合に、停電時でも電力を供給可能に構成された電力供給装置から供給される電力を利用して停電の発生を通報する機能を有することを特徴とする請求項13記載のデータサービスシステム。

【請求項18】 前記データ取得装置は、さらに、停電時において、停電発生に至るまでの所定期間分の計測データを前記データサーバに送信する機能を有することを特徴とする請求項17記載のデータサービスシステム。

【請求項19】 前記データサーバは、さらに、蓄積された計測データを分析して、その分析結果を前記コンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有することを特徴とする請求項13記載のデータサービスシステム。

【請求項20】 前記データ取得装置は、源泉から採取される水または温水に関するデータを取得するものであることを特徴とする請求項13ないし請求項19のいずれかに記載のデータサービスシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物理量を計測してデータを取得するデータ取得装置、およびこのようなデータ取得装置により取得されたデータを収集して提供するデータサーバ、ならびに、そのようなデータ取得装置とデータサーバとを含むデータサービスシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の温泉ブームに伴い、多くの源泉の開発が進められている。例えば、平成9年3月の環境庁の資料によれば、わが国において開発されている源泉は17,170本、未利用の源泉は8,295本あり、特に平成8年度には源泉数が209本増加している。また、坑井（井戸）の新規掘削については、ここ数年、毎年500本程度が申請されている。従来の多くの源泉は、火山地帯のマグマによって暖められた水源を対象とする浅い坑井が主であったが、最近は石油掘削に用いられるのと同じ大型の掘削装置によって、1,500mないし2,000mの深度の坑井を比較的短期間で掘ることができるようになってきたので、火山地帯とは無縁な地域にも温泉が見つかるようになってきた。これは、地下深くなるにつれて地温が高くなる（一般に100m深くなると3度増加する）ことによるもので、例えば深度1,500mの地温は60度程度になるので、地下水が貯まる地質構造があれば、源泉となり得る。さらに、最近では、2,000mを越える深度の坑井も掘削されており、掘削深度はより深くなる傾向にある。

【0003】例えば、環境庁による平成7年度の温泉利用状況によると、宿泊施設を伴う温泉地は2,508箇所、温泉利用の宿泊施設は15,714軒、利用者は1

40,572,876人、温泉の湧出量は1分当たり2,504,700リットルになっている。特に、最近では、地方自治体において住民の福祉を目的として温泉施設を造ることが多くなり、平成9年11月の時点で2,015の地方自治体が源泉の利用施設を所有している。

【0004】一般に、源泉は、長期間生産をしていくと湯量が低下するし、生産装置も老朽化するので、代替井を掘削する必要が生ずる。したがって、近年の温泉の盛んな利用状況に鑑みても、今後とも多くの坑井が開発され、また、より大深度の坑井の掘削数が増加していくものと予想される。

【0005】温泉資源は限られた資源であり、有効に利用していく必要がある。例えば、源泉の生産能力が高いからといって、実際に使用する以上の湯量を急激に汲み上げれば、すぐに源泉の枯渇を招き、貴重な資源の無駄使いとなる。また、同じ温泉地であっても、生産可能な湯量や予想される総生産量は源泉ごとに異なり、また、温泉施設ごとの使用量も異なるのが通常である。このため、個々の源泉ごとに生産湯量や使用量の管理を行ったのでは、湯量が余っている源泉や使用量が不足する温泉施設が生じ、温泉資源全体で見ると、非常に利用効率が悪くなる。

【0006】そこで、最近では、有効な生産量を確保しつつ、長期に源泉の生産性を維持し、温泉施設に安定的に湯を供給することを目的として、同じ温泉地内の源泉の生産状況を総合的かつ集中的に管理する集中管理システムが導入されている。そして、このようなシステムを利用して、既に117カ所の温泉地で集中管理事業が行われている。

【0007】このような集中管理システムにおいては、各源泉の各種データを取得し、管理、分析するための管理センタが設けられ、そこで一括してデータが処理されるようになっていく。各源泉からのデータは有線または無線で、管理センタに送られる。管理センタでは、これらのデータを分析することによって、最適な生産計画を構築し、施設を運用することが可能である。

【0008】ところで、最近では、家に居ながらにして温泉浴が楽しめるという温泉付き住宅が温泉地において個人向けに多く販売され、話題を呼んでいる。このような住宅では、上水道とは別に源泉から専用の送湯パイプによって温泉水を引くと共に、湯量メータを設置して検針員が定期的に巡回して各戸の使用湯量をチェックするようになっていく。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の源泉集中管理システムにおいては、次に掲げるような問題点があった。

【0010】（1）固定基地としての管理センタが必要であり、その建設に多大の資本が必要となる。

【0011】(2)異なる場所で同時に複数の人間が源泉を監視することができない。管理センタとは別の場所で源泉の状況を把握するためには、管理センタで得られたデータを別の場所に送信する必要があり、そのための時間の遅れが生じざるを得ない。

【0012】(3)異常時の迅速な連絡および対処を可能とするために、源泉の異常を常に監視するための人員を配置する必要がある。

【0013】(4)管理対象の源泉が広域に分散している場合には、地域ごとに管理センタを設置し、各管理センタごとに専用のコンピュータを設けるようにしている。この場合、定期的にそれらのコンピュータやそこで用いられるアプリケーションプログラムの能力アップを行う必要が生ずる。したがって、コンピュータを管理し運用するのに必要な人員およびその訓練が必要となる。また、計測対象のデータの追加等が必要となった場合には、アプリケーションプログラムを変更する等の新たな投資が逐次必要となる。

【0014】(5)各源泉ごとに生産状況等の報告書を作成するのに多大の時間がかかり、管理者の負担が大きい。特に、特別なデータ分析や解析を欲する場合には、そのためのデータ解析プログラム等が必要となり、さらなる投資が必要である。

【0015】もちろん、上記したような集中管理システムによる管理の対象になっていない源泉の所有者にとっても、各源泉の生産状況を監視することは重要である。しかしながら、本格的な源泉データ管理システムを構築するためには多大な投資が必要となり、特に少数の源泉の所有者にとって、そのような投資をするのは極めて効率が悪かった。

【0016】また、上記のような温泉付き住宅に温泉水を供給する場合、源泉所有者または供給者は、検針員等に依頼して定期的に各戸の使用湯量をチェックしなければならぬので、そのための手間が必要になり、管理費用を低減することが困難である。

【0017】以上のような諸問題は、源泉管理や温泉付き住宅の使用湯量の検針管理等の温泉地における温泉水に係わる分野のみならず、その他の分野、例えば通常の工業用井戸における生産水量を管理する場合や、地方の一般住宅における上水道の使用水量を検針管理する場合等においても同様に存在する。さらには、生産対象や取扱対象が水以外の液体や気体等である場合においても、同様の問題は発生する可能性がある。

【0018】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、各種の物理量を計測して得られる計測データを効率よく低コストで収集し管理することを可能とするデータ取得装置、データサーバおよびデータサービスシステム、とりわけ、源泉から得られる温泉水等を少ない投資と維持費で効率よく管理することを可能とするデータ取得装置、データサーバおよびデータサービ

スシステムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ取得装置は、自然界に存在する事象に関する物理量を計測して計測データを取得する計測データ取得手段と、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網における接続点にアクセスして通信を行うことが可能な通信手段と、コンピュータ用広域通信網を利用して送られてきたデータを蓄積すると共にこの蓄積されたデータをコンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するデータサーバに対し、計測データ取得手段によって得られた計測データを、少なくともコンピュータ用広域通信網を介して送信するように計測データ取得手段および通信手段を制御する制御手段とを備えている。ここで、上記の制御手段は、計測データ取得手段によって得られた計測データを定期的にデータサーバに送信するように通信手段を制御するものであってよい。また、制御手段は、計測データ取得手段により得られた計測データに異常があるか否かを監視し、データ異常を検出したとき、その旨を通報するように通信手段を制御するものであってよい。また、制御手段は、計測データの異常を検出したとき、さらに、その異常発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送信するように計測データ取得手段および通信手段を制御するものであってよい。また、制御手段は、停電が発生した場合に、停電時でも電力を供給可能に構成された電力供給装置から供給される電力を利用して停電の発生を通報するように通信手段を制御するものであってよい。制御手段は、停電時において、さらに、停電発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送信するように計測データ取得手段および通信手段を制御するものであってよい。また、計測データ取得手段は、源泉から採取される水または温水に関するデータを取得するものであるように構成可能である。

【0020】本発明のデータサーバは、自然界に存在する事象の物理量を計測して取得され、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網を少なくとも利用して送られてきた計測データを受信する受信手段と、この受信手段が受信した計測データを蓄積するデータ蓄積手段と、このデータ蓄積手段に蓄積された計測データをコンピュータ用広域通信網を利用して提供するための処理を行うデータ処理手段とを備えている。ここで、上記の受信手段は、計測データを定期的に受信するものであるように構成してよい。また、受信手段は、計測データの異常が発生した場合において、異常発生を通知するためのデータ異常通知と異常発生に至るまでの所定期間分の計測データとを受信し、データ蓄積手段はデータ異常通知と異常発生に至るまでの所定期間分の計測データとを蓄積し、データ処理手段はデータ異常通知と異常発生に至るまでの所定期間分の計測データ

10

20

30

40

50

とを提供する機能を有するようにしてもよい。また、上記のデータ処理手段は、さらに、データ蓄積手段に蓄積された計測データを分析して、その分析結果を提供する機能を有するものであるように構成してもよい。また、受信手段は、源泉から採取される水または温水に関するデータを受信するものであるように構成可能である。

【0021】本発明のデータサービスシステムは、自然界に存在する事象の物理量を計測して計測データを取得すると共に、複数の接続点を含んで構成された無課金制のコンピュータ用広域通信網における接続点にアクセスして通信を行う機能を有するデータ取得装置と、データ取得装置から少なくともコンピュータ用広域通信網を介して送られてきた計測データを受信して蓄積すると共に、この蓄積された計測データをコンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するデータサーバとを含んでいる。ここで、上記のデータ取得装置は、取得した計測データを定期的にデータサーバに送信する機能を有するものであるように構成してもよい。また、データ取得装置は、取得した計測データに異常があるか否かを監視し、データ異常を検出したとき、その旨を通報する機能を有するものであるように構成してもよい。また、データ取得装置は、計測データの異常を検出したとき、さらに、その異常発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送信する機能を有するものであるように構成してもよい。また、データ取得装置は、停電が発生した場合に、停電時でも電力を供給可能に構成された電力供給装置から供給される電力を利用して停電の発生を通報する機能を有するものであるように構成してもよい。また、データ取得装置は、停電時において、さらに、停電発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送信する機能を有するように構成してもよい。データサーバは、さらに、蓄積された計測データを分析して、その分析結果をコンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するように構成してもよい。また、データ取得装置は、源泉から採取される水または温水に関するデータを取得するものであるように構成可能である。

【0022】本発明のデータ取得装置、データサーバまたはデータサービスシステムでは、データ取得装置によって取得された計測データは、少なくとも無課金制のコンピュータ用広域通信網を利用してデータサーバに送られ、そこに蓄積される。このデータサーバに蓄積されたデータは、コンピュータ用広域通信網を介して提供される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0024】図1は本発明の一実施の形態に係るデータサービスシステムとしての源泉集中監視システムを表す

ものである。このシステムは、公衆電話網1を介してインターネット通信網2と接続可能なデータ取得装置3A(1)～3A(3)、3B(1)、3B(2)、3C(1)と、通信衛星8、衛星中継機7および公衆電話網1を介してインターネット通信網2と接続可能なデータ取得装置3B(3)、3C(1)と、サービスステーション5に設けられ、ISDN(Integrated Services Digital Network)等の高速データ通信網4を介してインターネット通信網9と接続可能なサーバ5aとを含んでいる。サーバ5aは、A社の管理端末6A(1)および本部端末6A(2)、B社の管理端末6B(1)および本部端末6B(2)、ならびにC社の管理端末6C(1)から、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介してアクセスされ得ようになっている。

【0025】データ取得装置3A(1)～3A(3)は、それぞれ、A社の所有する各源泉施設(図示せず)に設置され、データ取得装置3B(1)～3B(3)は、それぞれ、B社の所有する各源泉施設(図示せず)に設置され、データ取得装置3C(1)、3C(2)は、それぞれ、C社の所有する各源泉施設(図示せず)に設置されている。このうち、データ取得装置3B(3)および3C(2)は、例えば公衆電話網1が敷設されていないような過疎地の源泉に設置されたものであり、そのため、通信衛星8を利用して公衆電話網1を介してインターネット通信網2に接続できるようになっている。このため、データ取得装置3B(3)、3C(2)は、それぞれ、通信衛星8と通信を行うためのパラボラアンテナ3b、3cを有している。衛星中継機7は、通信衛星8と公衆電話網1との間を中継するためのもので、それに用いるパラボラアンテナ7aを有している。

【0026】データ取得装置3A(1)～3A(3)、3B(1)～3B(3)、3C(1)、3C(2)は、それぞれ、設置された源泉の状況を監視するためのいくつかの物理量を計測してデータを取得すると共に、取得した計測データを、公衆電話網1(および通信衛星8)、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介してサービスステーション5のサーバ5aに送信する機能を備えている。ここで、上記した物理量としては、例えば、源泉で生産された温泉水の温度、流量および泉質や、坑井の水位、あるいは揚水ポンプの消費電流等がある。データ取得装置3A(1)等はまた、計測データに異常が生じた場合等の緊急時には、登録されているポケットベルを呼び出して異常を源泉管理者に知らせると共に、その時点で取得されている計測データをインターネット通信網2等を介してサービスステーション5のサーバ5aに転送して異常を報告するようになっている。ここで、データ取得装置3が本発明における「データ取得装置」に対応する。

【0027】なお、以下の説明において、データ取得装置3A(1)～3A(3)、3B(1)～3B(3)、3C(1)

、3C(2)を総称する場合には、単に、データ取得装置3と記すものとし、A社のデータ取得装置3A(1)～3A(3)を総称する場合には、データ取得装置3Aと記すものとする。B社およびC社についても同様であり、データ取得装置3B、3Cと総称するものとする。また、管理端末6A(1)、6B(1)、6C(1)および本部端末6A(2)、6B(2)を総称する場合には、単に、端末6と記すものとし、A社の管理端末6A(1)および本部端末6A(2)を総称する場合には、A社端末6Aと記すものとする。B社についても同様であり、B社端末6Bと総称するものとする。

【0028】サービスステーション5のサーバ5aは、後述するように、データ取得装置3から送られてきた各種のデータを、A、B、Cの各社ごとにデータベース化して蓄積すると共に、各社の端末6からの要求に応じ、その要求をした会社用のデータベースに蓄積されているデータをそのまま、もしくは所定の加工を施した上で、提供する機能を有している。このサーバ5aは、データ提供の要求に際してユーザIDやパスワード等の提示を求めてチェックするセキュリティ機能を有し、この機能により、ある会社の端末からの要求に対してはその会社以外他社のデータを提供しないようにし、また、ある会社の社員であっても管理者としての資格を持たない者にはその会社のデータを提供しないようにしている。すなわち、不特定の第三者がデータを閲覧することはできないようになっており、各社のデータの安全性は保たれる。サーバ5aはまた、端末6からの要求に応じ、インターネット通信網2等を介して、データ取得装置に対してデータ取得に係わる制御パラメータの設定や変更を行うことも可能になっている。この制御パラメータとしては、例えば、計測データが正常範囲内にあるかを判定するためのしきい値データ等がある。ここで、サーバ5aが本発明における「データサーバ」に対応する。

【0029】端末6としては、例えば、ブラウザ機能を有する一般的なパーソナルコンピュータ等が使用可能であり、特別の装置を用意する必要はない。

【0030】公衆電話網1は、アクセスポイント2a、2b等においてインターネット通信網2と接続されている。インターネット通信網2には、周知のように、プロバイダ(接続業者)により多数のアクセスポイントが設けられており、利用者は予めプロバイダと所定の契約を結んでおくことにより、公衆電話網1や高速データ通信網4等を介してまたは直接に任意のアクセスポイントにアクセスしてインターネット通信網2と接続できるようになっている。この場合、公衆電話網1の使用およびプロバイダとの間で結ぶ契約は有料であるのが通常であるが、インターネット通信網2自体の使用に関しては課金がなく、接続した側(入り口側)のアクセスポイントと相手側(出口側)のアクセスポイントとの距離がどのよ

うに離れていてもその使用料は無料である。このため、通信に要するコストは、各データ取得装置3から最寄りのアクセスポイントまでの公衆電話網1の使用料、高速データ通信網4の使用料、およびプロバイダに支払う接続料金のみとなる。したがって、公衆電話網1における回線使用距離ができるだけ短くなるようなインターネット通信網2のアクセスポイントを予め各データ取得装置3ごとに設定しておけば、サービスステーション5と各データ取得装置3との距離にかかわらず、通信コストはほぼ一定で極めて安価となる。このことは、各社の端末6からサービスステーション5に対してアクセスする場合においても同様である。ここで、インターネット通信網9が本発明における「コンピュータ用広域通信網」に対応し、アクセスポイント2a、2b等が本発明における「接続点」に対応する。

【0031】なお、図1ではデータ取得装置3としてA、B、Cの各社のデータ取得装置3A(1)～3A(3)、3B(1)～3B(3)、3C(1)、3C(2)のみを图示しているが、実際には、各社ごとにより多くの源泉にデータ取得装置をそれぞれ設置して源泉集中監視サービスを提供することも可能である。また、上記の3社のほかに、より多くの顧客についても、各所有源泉にデータ取得端末を設置して源泉集中監視サービスを行うことも可能である。

【0032】なお、データ取得装置3は、広域に分散している源泉ごとに設置可能である。ここで、広域とは、例えばある地方のみならず、日本国内全域、さらには海外をも含めた概念である。現実には、インターネット通信網2は日本を含む全世界をカバーしているからである。

【0033】図2は図1におけるA社のデータ取得装置3A(1)の回路構成およびその周辺部分の構成を表すものである。この図に示したように、データ取得装置3A(1)は、源泉地に穿設されたA社所有の坑井100のごく近傍(井戸元)に配設された機器であり、図示しない増幅器やアナログ・デジタル(A/D)変換器等を有する入力部31と、メモリ32aを有するデータ取得部32と、通信部33と、これらの各部を制御する制御部34と、以上の各部に電力を供給する電源部35とを備えている。ここで、主としてデータ取得部32が本発明における「計測データ取得手段」に対応し、通信部33が本発明における「通信手段」に対応し、制御部34が本発明における「制御手段」に対応する。

【0034】坑井100から揚水ポンプ101によって汲み上げられた温泉水の流量、水質および温度は、それぞれ、井戸元に設けられた流量センサ102、水質センサ103および温度センサ104によって検出され、データ取得装置3A(1)の入出力部31に、それぞれ、流量信号、水質信号および温度信号として入力されるようになっている。この入出力部31にはまた、坑井100の深部に設けられた水位センサ105により検出される

源泉水位が水位信号として入力されるほか、揚水ポンプ101における消費電流を表す電流値が入力されるようになっている。水質センサ103としては、例えばPHセンサが用いられるが、その他のセンサであってもよい。さらに、複数種類の水質センサを設けるようにしてもよい。揚水ポンプ101の電流値を検出するようにしているのは、時間経過と共に温泉水中の各種のミネラル成分等が揚水ポンプ101の駆動部分や流路に徐々に付着して駆動抵抗が増すことによる電流の増加を監視して揚水ポンプ101のオーバーホールまたは交換の時期を知るためであり、これにより揚水ポンプ101の破損によるトラブルを未然に防止することが可能となる。

【0035】入力部31は、入力された各検出信号を図示しない増幅器によって増幅したのち、図示しないA/D変換器により定期的に(例えば1分間隔で)デジタルデータに変換し、各検出信号に対応した計測データを出力するようになっている。

【0036】データ取得部32は、入力部31から定期的に出力された各計測データを取り込んでメモリ32aに蓄えと共に、このメモリ32aから定期的に(例えば4時間ごと)に計測データをまとめて読み出して、通信部33に出力するようになっている。

【0037】通信部33は、暗号化・復号化部33aおよび送受信部33bを有している。暗号化・復号化部33aは、データ取得部32から入力された計測データを暗号化したり、送受信部33bがサーバ5aから受信した制御データ等を復号化するためのものである。送受信部33bは、公衆電話網1に対する発呼処理および着呼処理を行うためのもので、モデム等を含んで構成される。そして、通信部33は、データ取得部32から定期的に入力される計測データを、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介して、サーバ5aに転送するようになっている。

【0038】制御部34は、データ取得装置3A(1)の全体の動作を制御するためのもので、年月日時分秒を計時可能な計時部34aを有する。この制御部34は、計時部34aからの計時信号に基づいて、データ取得部32が入出力部31から計測データを取得するタイミングを制御したり、データ取得部32から通信部33を介して計測データをサーバ5aに送出するタイミングを制御するようになっている。制御部34はまた、ユーザによって設定されたしきい値等を格納するためのメモリ34bを有する。これらのしきい値は、後述するように、計測データの種別ごとに設定されるもので、各計測データの正常範囲を規定するものである。A社の特定の資格を持った者(源泉管理者)は、同社の管理端末6A(1)や本部端末6A(2)における後述する表示装置58(図4)のブラウザ画面で源泉の生産状況等を見て、各しきい値を適宜に変更可能である。制御部34は、このしきい値を超えるようなデータが観測された場合や、後述す

る無停電電源装置37から停電信号38が入力された場合に、公衆電話網1を介して、予め登録されているポケットベルを呼び出し、源泉管理者にデータ異常や停電発生を知らせると共に、その時点で取得されている未送信分のすべての計測データを、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介して、サーバ5aに転送するようになっている。メモリ34bには、このデータ取得装置3A(1)自体の固有情報であるユーザIDや機器IDが格納されている。

【0039】電源部35は、無停電電源装置37に接続され、そこから電力供給を受けるようになっている。この無停電電源装置37は、通常状態においては、図示しない商用電源から電力をデータ取得装置3A(1)の電源部35に供給する一方、停電時には、停電信号38をデータ取得装置3A(1)の制御部34に入力すると共に、内蔵のバッテリーに蓄えた電力を電源部35に供給するようになっている。ここで、無停電電源装置37が本発明における「電力供給装置」に対応する。

【0040】なお、図2の場合において、ここに図示したセンサに限定されることはなく、他の種類のセンサを配置してその出力を入力部31に入力するようにしてもよい。また、同種のセンサを複数設けてその平均値を求めるようにしてもよい。

【0041】図3は図1におけるA社の他のデータ取得装置3A(2)の回路構成およびその周辺部分の構成を表すものである。この図に示したように、データ取得装置3A(2)は、源泉地の井戸元の近傍に設けられたデータ取得装置3A(1)とは異なり、この井戸元から隔てて設置された貯湯槽107の近傍に配設されたものである。が、その回路構成は上記のデータ取得装置3A(1)と同様である。なお、この図で、図2において示した構成要素と同一部分には同一の符号を付す。

【0042】図3に示したように、貯湯槽107は、坑井100から汲み上げられた温泉水を貯えるためのもので、データ取得装置3A(2)は、この貯湯槽107に関する各種の物理量を計測して計測データを取得するために設けられている。この図に示したように、貯湯槽107内に設けられた水位センサ108から出力される水位信号、貯湯槽107内の温泉水を送湯パイプ110を介して利用者施設に送るために設けられた送湯ポンプ109の電流検出部(図示しない)から出力される電流値信号、および送湯パイプ110に設けられた流量センサ111から出力される流量信号は、データ取得装置3A(2)の入力部31に入力される。データ取得装置3A(2)におけるその他の構成および動作は図2のデータ取得装置3A(1)の場合と同様であり、その説明を省略する。

【0043】なお、この図3の場合においても、ここに図示したセンサに限定されることはなく、他の種類のセンサを配置してその出力を入力部31に入力するよう

したり、同種のセンサを複数配置するようにしてもよい。例えば、貯湯槽107内や送湯パイプ110の途中に温度センサを設けて、そこから得られる温度信号を入力部31に入力するようにしてもよい。

【0044】なお、その他のデータ取得装置3A(3)、3B(1)、3B(2)、3C(1)についても同様の構成である。一方、データ取得装置3B(3)、3C(2)においては、図2の通信部33に相当する部分は、公衆電話網1に接続するための構成ではなく、通信衛星8を介して無線通信を行うための衛星通信部となっており、それぞれ、無線通信パラボラアンテナ3b、3cを有している。なお、各データ取得装置3の入力部31に入力するセンサ信号を得るためのセンサの種類や数は顧客の要望に応じて様々に設定可能であり、必要に応じて後から各種のセンサを追加したり変更することも可能である。

【0045】図4はサービスステーション5におけるサーバ5aの構成を表すものである。この図に示したように、サーバ5aは、通信装置51と、このサーバ5a全体を制御するCPU(中央処理装置)52と、ROM(Read Only Memory)53と、RAM(Random Access Memory)54と、ハードディスク装置(HDD)55と、キーボード56と、マウス57と、表示装置58と、プリンタ59とを備えている。これらの各部はバス50によって相互に接続されている。このようなサーバ5aは、例えばワークステーション等で構成される。ここで、通信装置51が本発明における「受信手段」に対応し、ハードディスク装置55が本発明における「データ蓄積手段」に対応し、CPU52が本発明における「データ処理手段」に対応する。

【0046】ROM53は、CPU52の動作を司る基本プログラム等を格納しており、起動時等においてCPU52によって参照される。RAM54はCPU52が処理を実行する際のワークメモリとして使用されるものである。

【0047】HDD55は、このサーバ5aの基本プログラムであるオペレーティングシステムや、このデータサービスシステムの中核となるアプリケーションプログラム、あるいは、各地に分散配置されたデータ取得装置3を制御するのに必要な制御情報を格納すると共に、各データ取得装置3から送られてきた計測データ等を蓄積するデータベース55aを保有している。上記のアプリケーションプログラムには、インターネット通信網2を介して公開されるホームページを運用管理するためのプログラムが含まれている。また、上記の制御情報には、インターネット通信網2のアクセスポイント2a等に関する情報(以下、アクセスポイント情報という。)、インターネット通信網2に接続する際に必要なコネクションID(識別情報)、各データ取得装置3のインターネット上のアドレスを表すアドレス情報、各データ取得装置3について登録された固有の機器ID(識別情報)、

およびサーバ5aにアクセス可能なユーザについて登録された固有のユーザID(管理者ID)およびパスワード等の情報が含まれている。データベース55aの構造については後述する。

【0048】キーボード56およびマウス57は、オペレータがCPU52に対して指令をしたり必要な情報を入力するのに用いられる。表示装置58は、CPU52からの制御により、このデータサービスシステムの運用管理に必要な管理画面のほか、各データ取得装置3から受信してデータベース55aに蓄積された計測データや警報情報等をそのままあるいは所定の形式に加工して表示可能になっている。

【0049】通信装置51は、暗号化・復号化部51aと送受信部51bとを備えている。暗号化・復号化部51aは、バス59を介してCPU52から送られてくる制御情報やHDD55から読み出された計測データ等に対して所定の暗号化処理を行って送受信部51bに送ると共に、送受信部51bで受信した計測データ等に対して上記暗号化処理の逆の処理である復号化処理を行ってCPU52に送るようになっている。このように、情報を暗号化して送受信することにより秘密保持が可能である。送受信部51bは、図示しないDSU(宅内データ回線終端装置)等を介して高速データ通信網4に接続されており、インターネット通信網2を介して各社のデータ取得装置3や端末6等との間でデータの送受信を行うようになっている。

【0050】CPU52は、予め決められたスケジュールに従い、またはオペレータにより入力された指令に従って、各データ取得装置3に対する制御情報を通信装置51に送ると共に、通信装置51が受信した計測データ等を取り込んでHDD55のデータベース55aに蓄積したり、あるいはキーボード56等や各社の端末6からインターネット通信網2を介してなされた要求に応じて、データベース55aから該当する計測データを読み出し、これをそのままあるいは所定の加工を行った上で通信装置51に送ったり、表示装置58に表示したり、あるいはプリンタ59に出力するための制御を行なうようになっている。

【0051】このような構成のサーバ5aは、常時動作可能な状態になっており、各データ取得装置3等から送られてくる計測データ等をいつでも受信できると共に、各社の端末6からいつでもアクセス可能になっている。

【0052】図5は、サーバ5aのHDD55に格納されたデータベース55aの構造を表すものである。この図に示したように、データベース55aは、A~C社等の各顧客ごとの領域である顧客区分に分けられている。各顧客区分には、ユーザIDおよび顧客名が登録されている。各顧客区分は、さらに、各社が保有する坑井ごとの領域である坑井区分に分けられている。各坑井区分には、坑井番号が付されると共に、それぞれについて、坑

井の地理上の位置(経度および緯度)を表す坑井位置情報、坑井の深度を表す坑井深度情報、揚水ポンプ101(図2)が地中に設置されている場合のその設置深度を表す設置深度情報、および源泉管理者を表す源泉管理者情報等の各種の坑井情報が記録されている。

【0053】各坑井区分はさらに、坑井に設置された各データ取得装置3ごとの領域である機器区分に分けられている。各機器区分には、機器番号が登録されている。各機器区分はさらに、それが設置された場所で得られる監視情報の種別ごとの領域であるデータ種別区分に分けられている。なお、上記の監視情報には、計測データのほか、計測データの異常時にデータ取得装置3から送られてきた警報情報等も含まれる。データ種別区分としては、源泉温度、源泉流量、坑井水位、水質、揚水ポンプ電流、貯湯槽水位、送湯パイプ流量、および送湯ポンプ電流等のデータを蓄積するための区分がある。これらの各データ種別区分には、それぞれ、対応する種別の計測データが計測時刻等と共に順次蓄積されるようになって

いる。

【0054】各顧客区分における坑井区分の数、各坑井区分における機器区分の数、および各機器区分におけるデータ種別区分の数や種類は、通常、顧客の要望に応じて予め設定される。例えば、A社の坑井番号1の坑井およびその近傍に、図2に示したデータ取得装置3A(1)および図3に示したデータ取得装置3A(2)が設置されているものとする。この場合、データ取得装置3A(1)から得られる計測データは、図2で説明したように、源泉温度、源泉流量、坑井水位、水質、揚水ポンプ電流の5種類であり、また、データ取得装置3A(2)から得られる計測データは、図3で説明したように、貯湯槽水位、送湯パイプ流量、および送湯ポンプ電流の3種類である。したがって、この場合には、図5に示したデータベース55aにおいて、A社の坑井番号“1”の坑井区分における機器番号“1”の機器区分に、上記の5種類のデータに対応した5つのデータ種別区分を設ける。また、A社の同じ坑井番号“1”の坑井区分における機器番号“2”の機器区分に、上記の3種類のデータに対応した3つのデータ種別区分を設ける。他の顧客区分についても同様であり、設置したデータ取得装置の数および各データ取得装置により得られる計測データの種別に応じたデータベース構造を形成する。

【0055】図6は、A社の管理端末6A(1)の構成を表すものである。なお、他の端末(すなわち、管理端末6B(1)、6C(1)および本部端末6A(2)、6B(2))の構成は、この図6に示した管理端末6A(1)の構成と同様であるので、この管理端末6A(1)を代表例として説明するものとする。

【0056】この図に示したように、管理端末6A(1)は、通信装置61と、この管理端末6A(1)全体を制御するCPU62と、ROM63と、RAM64と、ハ

ードディスク装置(HDD)65と、キーボード66と、マウス67と、表示装置68と、プリンタ69とを備えている。これらの各部はバス60によって相互に接続されている。このような管理端末6A(1)は、例えばパーソナルコンピュータやモバイルコンピュータ等で構成される。

【0057】HDD65は、この管理端末6A(1)の基本プログラムであるオペレーティングシステムや各種のアプリケーションプログラムを格納すると共に、各種の制御情報や取得した各種データを格納可能な領域を保有している。上記のアプリケーションプログラムには、インターネット通信網2を介して様々なホームページを閲覧可能なブラウザプログラムが含まれている。また、上記の各種の制御情報には、インターネット通信網2のアクセスポイント2a等に関するアクセスポイント情報、インターネット通信網2に接続する際に必要なコネクションID、およびサーバ5aへのアクセスに必要とされる固有のユーザID(管理者ID)等の情報が含まれている。

【0058】ROM63は、CPU62の動作を司る基本プログラム等を格納しており、起動時等においてCPU62によって参照される。RAM64はCPU62が処理を実行する際のワークメモリとして使用されるものである。キーボード66およびマウス67は、オペレータがCPU62に対して指令をしたり必要な情報を入力するのに用いられる。表示装置68は、CPU62からの制御によってブラウザ画面にインターネット通信網2上のサイトの各種のホームページを表示したり、インターネット通信網2を介してサーバ5aから取得した各種のデータ(計測データや警報情報等)を表示可能になっている。

【0059】通信装置61は、暗号化・復号化部61aと送受信部61bとを備えている。暗号化・復号化部61aは、バス60を介してCPU62から送られてくる制御情報等に対して所定の暗号化処理を行って送受信部61bに送ると共に、送受信部61bで受信したデータに対して上記暗号化処理の逆の処理である復号化処理を行ってCPU62に送るようになっている。このように、情報を暗号化して送受信することにより秘密保持が可能である。送受信部61bは、図示しないモデムを内蔵しており、公衆電話網1に接続されている。

【0060】CPU62は、オペレータにより入力された指令に従って、サーバ5aに対するアクセス要求を通信装置61に送ると共に、通信装置61がサーバ5aから受信した計測データ等を取り込んでHDD65に蓄積したり、これを表示装置68に表示したり、あるいはプリンタ69に出力するための制御を行なうようになっている。

【0061】次に、図7～図13を参照して、以上のような構成のデータサービスシステムの動作を説明する。

ここで、図7はデータ取得装置3における主として制御部34の動作を表し、図8および図9はサーバ5aの動作を表し、図10～図13は、それぞれ、管理端末6A(1)の表示装置58におけるブラウザ画面の表示例を表すものである。なお、図7は、A社のデータ取得装置3A(1)の動作を表すものとして説明するが、他のデータ取得装置3についても同様である。

【0062】まず、図7を参照して、データ取得装置3A(1)の主要な動作を説明する。

【0063】データ取得装置3A(1)の制御部34は、計時部34aからの計時信号によってデータ取得時刻の到来を監視する(ステップS101)。この結果、データ取得時刻の到来を確認すると(ステップS101; Y)、制御部34は、データ取得部32を制御して、入力部31から流量、水質、温度、ポンプ電流および水位の各計測データを取得し、これをメモリ32aに記録する(ステップS102)。なお、この場合のデータ取得の周期(データサンプリング周期)は、予めメモリ34bに登録されており、上記したように例えば1分程度に設定される。但し、このデータ取得周期は、後述するように、A社端末6Aからサーバ5aに対して計測データ取得周期変更要求を送信することにより変更可能である。

【0064】ここで、制御部34は、メモリ32aに蓄積された各計測データを読み出して、それらが正常な範囲にあるか否かを判断する(ステップS103)。この判断は、読み出した各計測データを、メモリ34bに格納されている各データ種別ごとのしきい値と比較することで行う。なお、これらのしきい値は、後述するように、A社端末6Aからサーバ5aに対してしきい値変更要求を送信することにより変更可能である。

【0065】制御部34は、各計測データごとに対応するしきい値との比較を行った結果、いずれかのデータ種別についても異常を検出しなかったときは(ステップS103; N)、さらに、無停電電源装置37から停電信号38が入力されているか否かを調べ、この停電信号38が入力されていないときは(ステップS104; N)、さらに、計時部34aからの計時信号によって定期報告時刻が到来したか否かを調べる(ステップS105)。この結果、まだ定期報告時刻が到来していない場合には(ステップS105; N)、ステップS101に戻って、次のデータ取得時刻の到来を待ち、以下、定期報告時刻が到来するまでステップS101～S105の処理を繰り返す。なお、定期報告を行う周期は、予めメモリ34bに登録されており、上記したように例えば4時間おきに設定される。但し、この定期報告周期は、後述するように、A社端末6Aからサーバ5aに対して定期報告周期変更要求を送信することにより可能である。

【0066】一方、ステップS105において、定期報告時刻が到来した場合には(ステップS105; Y)、

制御部34は、データ取得部32を制御して、データ取得部32のメモリ32aに蓄積されている未送信分の計測データを読み出し、通信部33に渡す(ステップS106)。なお、上記のように定期報告周期を4時間とした場合には、上記の未送信分の計測データは4時間分の計測データとなる。通信部33は、制御部34からの指示に応じて、所定の発呼処理(回線接続処理)を行い、データ取得部32から渡された計測データを、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介してサーバ5aに送信する(ステップS107)。ここで、発呼処理には、メモリ34bに格納されているユーザIDや機器IDが読み出されて使用される。

【0067】また、ステップS103において、入出力部31から取得したいずれかの種別の計測データがしきい値を超えていたときは、制御部34は、データ異常と判断し(ステップS103; Y)、データ取得部32を制御して、データ取得部32のメモリ32aからその異常発生時における未送信の計測データをすべて読み出して通信部33に渡す(ステップS108)。通信部33は、制御部34からの指示に応じて、所定の発呼処理(回線接続処理)を行い、データ取得部32から渡された計測データを、データ異常の発生を報告するためのメッセージ(以下、データ異常メッセージという。)と共に、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介してサーバ5aに送信する(ステップS109)。制御部34は、さらに、通信部33を制御して、予め指定されたA社の源泉管理者に対してデータ異常の発生を通報する(ステップS110)。この通報は、例えば、A社の源泉管理者の所持するポケットベルや携帯電話等の電話番号をメモリ34bに予め登録しておき、データ異常発生時に制御部34がメモリ34bからこの通報先の電話番号を読み出して自動ダイヤルすることで行う。なお、この通報先の電話番号は、後述するように、A社端末6Aからサーバ5aに対して通報先変更要求を送信することにより変更可能である。

【0068】また、ステップS104において、無停電電源装置37から停電信号38が入力されていることを検出した場合(ステップS104; Y)、制御部34は、停電発生と判断し、データ取得部32を制御して、データ取得部32のメモリ32aからその時点における未送信の計測データをすべて読み出して通信部33に渡す(ステップS111)。通信部33は、制御部34からの指示に応じて、所定の発呼処理(回線接続処理)を行い、データ取得部32から渡された計測データを、停電発生を報告するためのメッセージ(以下、停電メッセージという。)と共に、公衆電話網1、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介してサーバ5aに送信する(ステップS112)。制御部34は、さらに、通信部33を制御して、予め指定されたA社の源泉

管理者の所持するポケットベルや携帯電話等に対して停電の発生を通報する(ステップS113)。

【0069】次に、図8および図9を参照して、サーバ5aの主要な動作を説明する。

【0070】サーバ5aの通信装置51は、インターネット通信網2および高速データ通信網4を介していずれかのデータ取得装置3または端末6からの接続要求を受けると(ステップS201;Y)、CPU52は、このアクセスがいずれかのデータ取得装置3からのアクセスか、あるいはいずれかの端末6からのアクセスかを判断する(ステップS202)。この結果、データ取得装置3からのアクセスであった場合は(ステップS202;Y)、CPU52は、相手方に対してユーザIDおよび機器IDの送信を促し、これらのIDが送信されてくると、これをチェックする(ステップS203)。このチェックの結果、ユーザIDおよび機器IDが適正なものであったときには(ステップS204;Y)、CPU52は、それに続いて送られてくるデータを通信装置51によって受信し(ステップS205)、これをHDD55のデータベース55aにおける該当する領域(図5参照)に記録する(ステップS206)。この場合の受信データには、定期的に送られてくる計測データのほか、異常発生時に送られてくる計測データおよびデータ異常メッセージや、停電発生時に送られてくる計測データおよび停電メッセージ等が含まれる。例えば、データ取得装置3A(1)から、温度、流量、水位、水質および揚水ポンプ電流の各計測データを受信した場合には、CPU52は、図5に示したデータベース55aにおけるA社の坑井番号1の機器番号1の各該当領域に、受信した各計測データを蓄積する。

【0071】一方、ステップS203における判断の結果、いずれかの端末6からのアクセスであった場合は(ステップS202;N)、CPU52は、HDD55に蓄積されたホームページデータを、通信装置51によって送信する(ステップS207)。このホームページデータは、高速データ通信網4、インターネット通信網2および公衆電話網1を介して、そのアクセス要求をした端末6に送られ、その表示装置68(図6)のブラウザ画面上に表示される。

【0072】ここで、アクセス要求をした端末6が、例えばB社の管理端末6B(1)であったとする。この管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面に表示されたホームページのメニュー(図示せず)から「源泉監視システム」が選択されると、源泉監視データの送信を要求するコマンドが、インターネット通信網2等を介してサーバ5aに送られる(ステップS208;Y)。これを受けたサーバ5aのCPU52は、アクセス要求してきた相手方(ここでは、例えば管理端末6B(1))に対して、ユーザIDおよびパスワードの送信を促し、これらのIDが送信されてくると、それをチェックする

(ステップS209)。このチェックの結果、ユーザIDおよびパスワードが適正なものであったときには(ステップS210;Y)、CPU52は、源泉監視システムの初期画面データをHDD55から読み出し、これをインターネット通信網2等を介して管理端末6B(1)に送出する(ステップS211)。この初期画面は管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面に表示される。

【0073】図10は、管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面に表示された源泉監視システムの初期画面を表すものである。この図に示したように、初期画面には、源泉監視システムを表すタイトル等と共に、B社の所有する坑井の坑井番号「1」～「3」が表示される。この画面で、いずれかの坑井番号がマウス67によってクリックされて選択されると(図9ステップS212;Y)、この選択された坑井番号がサーバ5aに送られる。これを受けたサーバ5aのCPU52は、HDD55のデータベース55aから、要求のあった坑井番号に関するデータを読み出し、データ表示用の画面データと共に管理端末6B(1)に送出する(ステップS213)。このデータには、計測データのほかに、データ異常や停電発生状況を通知するデータも含まれる。これらのデータは管理端末6B(1)によって受信され、その表示装置68のブラウザ画面に表示される。

【0074】図11は、管理端末6B(1)における表示装置68のブラウザ画面に表示されたデータ表示用の初期画面を表すものである。この図に示したように、データ表示用の初期画面には、坑井番号、生産日時、坑井の深度、坑井の位置(東経および北緯)、揚水ポンプの設置深度、および源泉管理者等の管理データが表示されている。なお、図2の例では揚水ポンプは地上に配置されているがこれを坑井内に設置する場合にその設置深度が表示される。さらに、これらの管理データ表示領域の下部には、処理選択メニューが表示されている。なお、図11は、例えばB社の坑井番号1が指定された場合の例を示している。この処理選択メニューにおいて、「表示」ボタンは指定された計測データをそのまま数値データとして画面に表示するときに選択するものであり、「グラフ表示」ボタンは指定された計測データをグラフ化して画面に表示するときに選択するものである。「設定」ボタンは、データ取得装置3B(1)～3B(3)において取得される計測データの正常性を判断する基準となるしきい値を設定する場合に選択されるものである。「キャンセル」ボタンは、この画面を終了するときに選択するものである。「温度」、「水量」、「水位」、「水質」および「電流」の各ボタンは、それぞれ、汲み上げられた温泉水の温度、流量、坑井内の水位、温泉水の水質、および揚水ポンプの電流を表示するときに選択するものである。

【0075】ここで、処理選択メニューからいずれかの

処理が選択されると（ステップS214；Y）、その選択された処理を要求するコマンドがサーバ5aに送られる。サーバ5aのCPU52は、その要求された処理を実行する（ステップS215）。具体的には、サーバ5aのCPU52は、HDD55のデータベース55aから読み出した生の計測データをそのまま送したり、計測データを分析してその分析結果を送出したり、あるいは各計測データのしきい値の表示や設定等を行う。なお、計測データの分析処理については、後述するように、リアルタイム処理のほかバッチ処理も可能である。また、'キャンセル'ボタンが選択されると（ステップS216；Y）、サーバ5aのCPU52は、'源泉監視システム'の画面を終了し、再び、ホームページを送出する（ステップS207）。

【0076】例えば、図11に示した画面において、

'温度'、'水量'および'水位'の3つのボタンを選択してから'表示'ボタンを選択すると、図12に示したように、B社の坑井番号1の坑井に設置されたデータ取得装置3B(1)によって取得された温度、水量および水位の3種類の計測データがサーバ5aから管理端末6B(1)に送られ、観測時刻と共に数値データとして表示される。

【0077】また、図11に示した画面において、'温度'、'水量'および'水位'の3つのボタンを選択してから'グラフ表示'ボタンを選択すると、図13に示したように、B社の坑井番号1の坑井に設置されたデータ取得装置3B(1)によって取得された温度T、水量Fおよび水位Lの3種類の計測データがサーバ5aから管理端末6B(1)に送られ、観測時刻と共にグラフデータとして表示される。

【0078】さて、図8のステップS208において、管理端末6B(1)の表示装置68に表示されたホームページにおいて、回線切断のコマンドが選択されると（ステップS217；Y）、回線が切断され、サーバ5aは管理端末6B(1)に対するデータ提供サービスを終了する（ステップS218）。

【0079】次に、ユーザの側、すなわち、端末6の側からみた操作処理の概要を説明する。ここでは、端末6が管理端末6B(1)である場合について説明する。

【0080】(i) 管理端末6B(1)の源泉管理者が、データ取得装置3Bで取得されてサーバ5aに蓄積された計測データを監視するためには、まず、サーバ5aの提供するホームページにアクセスし、そこに表示されたメニューから'源泉監視システム'を選択する。ここでユーザIDとパスワードとを入力すれば、管理端末6B(1)が監視センタとなる。

【0081】(ii)例えば、B社が複数の坑井を所有していて、これらの坑井を監視できるように設定がなされている場合には、源泉管理者は、初期画面（図10）上に表示された坑井番号を複数個選択し、ブラウザ画面を複

数開くことにより、同時に複数の坑井を監視することができる。

【0082】(iii) 各データ取得装置3で取得された計測データは、一定間隔でサーバ5aに送られてHDD55のデータベース55aに取り込まれるようになっており、管理端末6B(1)からアクセス要求があった場合には、データベース55aに取り込まれた最新の計測データが読み出されて管理端末6B(1)に送られてくる。したがって、図12に示したデフォルトのデータ表示画面においては、常に最新の計測データが表示される。ここで、例えば、各データ取得装置3Bからサーバ5aへの定期報告周期をできるだけ短く設定すると共に、時間管理端末6B(1)とインターネット通信網2との間を公衆電話網1でなく高速データ通信網4等の専用線で接続すれば、管理端末6B(1)からデータ取得装置3B(1)～3B(3)で取得された最新のデータをはばリアルタイムで監視することも可能となる。但し、このような監視方法は、専用線でなく、モデムを介して公衆電話網1に接続した場合にも可能であるが、この場合には、接続時間に応じた電話回線使用料金が発生する。

【0083】(iv)また、例えば図11に示したブラウザ画面で、'設定'ボタンを選択して、設定メニュー（図示せず）を表示させ、この設定メニューから所定の設定コマンドを選択することにより、各計測データ種別についてのしきい値の設定や変更、各データ取得装置3におけるデータ取得周期、データ取得装置3からサーバ5aへの定期報告周期、および異常通報先等を変更することができる。これにより、源泉の状況が変化した場合や源泉管理者を変更した場合にも柔軟に対応可能である。例えば、長期的なデータの動きを分析する必要がある場合には、各データ取得装置3におけるデータ取得周期を大きく設定することが適切である。

【0084】(v) 図13に示したグラフ画面において、'Zoom In'ボタンB1または'Zoom Out'ボタンB2を操作することにより、グラフの時間軸（横軸）の長さやグラフの表示幅を任意に設定可能である。例えば'Zoom In'ボタンを操作することにより微細な変化を監視することができ一方、'Zoom Out'ボタンを操作することにより、時間間隔を大きくして長期的な傾向を知ることが可能になる。なお、画面上で日時を指定することにより任意の時間帯のデータを表示させることができる。

【0085】(vi)管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面（例えば図12）において、メニューバーMの'Option'を選択し、その中のデータ分析コマンドを選択することにより、サーバ5aに対し、データベース55aに蓄積された計測データを基に各種の統計的処理等の分析を行うことを要求することができる。この場合、分析処理に時間がかかるときは、リアルタイム処理モードではなくバッチ処理モードを選択することが

できる。このパッチ処理モードは、分析処理の実行をサーバ5aに要求したのち、一旦、管理端末6B(1)を公衆電話網1から切断してサーバ5aにおける分析処理の完了を待ち、しかるのち、再びサーバ5aにアクセスすることにより、要求した分析結果を得ることができるというモードである。

【0086】(vi) 管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面(例えば図12)において、メニューバーMの'File'を選択し、その中の印刷コマンドを選択することにより、画面にグラフ表示された計測データや数値表形式で表示された計測データや分析結果データをプリンタ69(図6)によりプリント出力することができる。また、メニューバーMの'File'を選択し、その中の保存コマンドを選択することにより、画面に表示された計測データや分析結果データを数値データファイルとして保存することも可能である。もちろん、ブラウザに表示されたこれらのデータのプリント出力も可能である。

【0087】(vii)図13に示したブラウザ画面で、メニューバーMの'View'を選択し、その中のしきい値表示コマンドを選択することにより、画面データ上に現在のしきい値を重ねて表示することができる。これにより、坑井の状況をひと目で把握でき、源泉の異常事態を未然に予想することも可能となる。

【0088】(ix)データの異常が起こった場合には、源泉管理者が保有するポケットベルや携帯電話機に対してデータ異常発生のお知らせと共に、サーバ5aに対してもその旨の通知と計測データの送信が行われる。これを受けて、管理端末6B(1)の表示装置68のブラウザ画面上には、異常を知らせるアラームが表示されると共に、異常発生に至るまでのデータが表示される。これにより、源泉管理者は、表示されたデータから異常の原因を推定することもできる。また、停電などの事故により揚水ポンプ101(図2)等が停止した場合には、データ取得装置3は無停電電源装置37から供給される電力によってバックアップされ、停電メッセージがサーバ5aに送られるが、このメッセージは管理端末6B(1)にも送られ、その表示装置68のブラウザ画面に警報として表示される。同時に、停電通報は源泉管理者が保有するポケットベル等に対しても行なわれる。これにより、源泉管理者は、直ちに異常の発生とその原因を知ることにも可能となる。

【0089】なお、以上の説明では、B社の予め登録されたユーザIDおよびパスワードを有する源泉管理者が管理端末6B(1)からサーバ5aにアクセスして自社の源泉の監視を行う場合について例示したが、この源泉管理者は、インターネット通信網2に接続可能なものであれば、他の任意の端末(例えば図1の本部端末6B(2))からサーバ5aにアクセスすることも可能である。

もちろん、モバイルコンピュータ(移動可能コンピュー

タ)を利用してアクセスすることも可能である。同様に、A社およびC社の源泉管理者もまた、予め登録されたユーザIDおよびパスワードを有する限り、インターネット通信網2に接続可能な任意の端末を用いてサーバ5aのデータベース55aにおける自社のデータにアクセスすることができる。一方、予め登録されたユーザIDおよびパスワードを有しない場合は、いかなる者も、サーバ5aのデータにアクセスすることができない。

【0090】以上のように、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、各地に散在する源泉に関する様々な物理量を計測して計測データを取得すると共にインターネット通信網2を介して通信を行う機能を有するデータ取得装置3と、インターネット通信網2を介してデータ取得装置3から送られてきた計測データを受信して蓄積すると共にこの蓄積された計測データをインターネット通信網2を介して提供する機能を有するサーバ5aとを設けたので、源泉管理者は、端末6からインターネット通信網2を介してサーバ5aにアクセスすることにより、必要な計測データを取得して、源泉の状況を監視することができる。この場合、源泉所有者は、源泉の坑井またはその近傍に各種センサとデータ取得装置3とを設置すると共にサーバ5aへのアクセスに使用するためのごく一般的なコンピュータを用意するだけでデータ管理システムを構築することができ、源泉の監視や最適な生産計画等を行うことが可能になる。したがって、特に、ごく少数の源泉のみを所有している源泉所有者にとって、管理センサを含む大がかりなデータ管理システムを建設する必要がなく、多大な投資が不要となるので、有利である。

【0091】また、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、複数の源泉に関するデータをサーバ5aに集めてまとめて分析処理を行うことも可能なので、このような分析処理を定期的実施することにより、源泉の生産状況を高精度に把握でき、源泉の枯渇や温泉水の温度または水質等の異常をあらかじめ予測することも可能である。このため、異常な状況が顕在化する前に生産調整を行う等の対策を採ることもできる。したがって、本システムは、温泉資源のマクロ的な管理および保護を行う上でも極めて有用である。

【0092】また、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、データ取得装置3とサーバ5aとの間をインターネット通信網2を利用して接続可能にしたので、データ取得装置3とサーバ5aとの間で相当頻繁な通信を行ったとしても、ユーザ(源泉所有者)が負担する通信コストを極めて低く抑えることができる。すなわち、ユーザは、各データ取得装置3とインターネット通信網2における各最寄りのアクセスポイントとの間の公衆電話網1の回線使用量、および、ユーザの端末6とインターネット通信網2における各最寄りのアクセスポイントとの間の公衆電話網1の回線使用量のみを負担すれ

ばよい。このため、データ取得装置3が広域にわたって分散して配置されていてサーバ5aから相当遠隔地に位置する場合であっても、各データ取得装置3とサーバ5aとの間、および各ユーザの端末6とサーバ5aとの間の通信コストを極めて低く抑えることができる。例えば、北海道や東北あるいは九州地方等の遠隔地の温泉地に設置した各社の多数のデータ取得装置で取得されたデータを、すべて例えば東京に設けたサーバ5aに集中させて管理することも可能となる。さらには、海外の温泉地の源泉にデータ取得装置を設置し、これにより取得したデータを日本国内に設けたサーバ5aに集中させて管理することも安価なコストで実現可能である。

【0093】また、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、データ異常や停電発生時等の緊急時には、直ちに、源泉管理者のポケットベル等に異常通報を直接送信するようにしたので、異常事態に対する迅速な対応が可能となる。また、源泉管理者が端末6の所に常駐する必要はなくなる。

【0094】また、本実施の形態のデータサービスシステムでは、ユーザは、固定基地としての管理センタを保有する必要がなく、インターネット通信網2に接続可能な端末さえあれば、どこからでも（例えば海外からも）サーバ5aにアクセスしてデータ監視を行うことができる。しかも、複数の源泉管理者を登録しておけば、各人がそれぞれ個別にインターネット通信網2を介してサーバ5aにアクセスすることができるので、同時に複数の源泉管理者が源泉を監視することができる。また、その登録可能な人数には制限がない。したがって、従来のように、管理センタで得られたデータを別の場所にいる他の源泉管理者に転送するという手間が必要なくなり、そのような転送作業に起因する時間遅れもなくなる。一方、予め登録された者以外は、サーバ5aにアクセスしてデータを取得することができないので、データが権限のない社員によって見られたり、あるいは自社のデータが他社の者によって見られるのを防止でき、データセキュリティを確保可能である。

【0095】また、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、共有のデータサイトとしてのサーバ5aにデータを集めて必要なデータ処理や分析を行い、そのデータや分析結果等を提供するようにしたので、顧客である源泉管理者はデータ処理等に関する特別の専門知識がなくても源泉におけるデータ監視を容易に行うことができる。

【0096】また、一般に、源泉所有者が自らから構築したシステムによってデータの集中管理を行う場合には、定期的に管理センタに設けられた計算機システムやそこで動くアプリケーションプログラムの能力アップを自ら行う必要がある。また、登録データの追加等が必要となった場合には、アプリケーションプログラムの変更等を行う必要があることから、源泉所有者が自らそのた

めの投資をしなければならない。したがって、労力および費用の面で源泉所有者の負担が多である。これに対して、本実施の形態のデータサービスシステムによれば、サーバ5aの管理や運用は、サーバ5aの所有者（すなわち、本データサービスシステムの提供者）に委ねられるので、源泉所有者は、そのようなシステムの管理や運用のための特別の投資をする必要がない。もちろん、源泉所有者にとっては、システムの管理や運用に必要な専門的な知識も必要ない。

【0097】また、本実施の形態において説明したように、必要に応じて衛星通信を利用してデータ取得装置3とインターネット通信網2との間を接続するようにした場合に、公衆電話網1等を利用する場合に必要なデータ取得装置3と公衆電話網1との間の回線接続工事等が不要であり、データ取得装置3の設置位置の自由度が高い。

【0098】なお、本実施の形態では、源泉管理者はインターネット通信網2を介してサーバ5aにアクセスすることにより、オンラインの形でデータを得ることができるとして説明したが、必要に応じて、例えば、フロッピーディスク等によってデータの提供を受けるようにしてもよい。この場合、データベース55aに蓄えられたデータを整形して、週報または月報等の報告書として定期的にユーザ（源泉管理者）に送付するようにしてもよい。これらの報告書には、一定時間ごとの各センサの数値の他に、各坑井の生産状況の判定、各データから得られるチェック箇所の指摘、および複数の坑井のデータに基づいた総合分析結果等の付加価値情報を含めるようにしてもよい。もちろん、これらの付加価値情報の添付は、計測データ等と同様にオンラインの形で行うことも可能である。

【0099】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されず、種々変更可能である。例えば、上記実施の形態では、サーバ5aとインターネット通信網2との間をISDN等の高速データ通信網4によって接続するようにしたが、その他の専用回線、あるいは公衆電話網1によって接続するようにしてもよい。

【0100】また、上記実施の形態では、計測対象の物理量が、源泉で生産される温泉水に係るものである場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、その他のデータの計測や監視にも適用可能である。例えば、温泉付き住宅に温泉水を供給する場合の各戸の使用湯量の検針管理に本発明を適用することも可能である。また、温泉管理以外の分野、例えば通常の工業用井戸における生産水量の管理や、地方の一般住宅における上水道の使用水量の検針管理、さらには、生産対象や取扱対象が水以外の液体（例えば、原油等）、あるいは気体（例えば、天然ガス等）である場合のデータ管理にも本発明を適用可能である。さらには、例えば、気圧、気温およ

び降雨量等の気象に関するもの、地表面または地中の温度、地震による震度、道路または鉄道沿線における振動等、広範囲にわたる物理量の計測および管理にも本発明を適用可能である。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のデータ取得装置、請求項8ないし請求項12のいずれかに記載のデータサーバ、または請求項13ないし請求項20のいずれかに記載のデータサービスシステムによれば、データ取得装置によって計測データを取得すると共に、この取得した計測データを少なくとも無課金制のコンピュータ用広域通信網を利用してデータサーバに送ってそこに蓄積し、このデータサーバに蓄積されたデータをコンピュータ用広域通信網を介して提供するようにしたので、計測データの監視をしようとするユーザは、コンピュータ用広域通信網を介してデータサーバにアクセスするだけで目的を達成することができる。すなわち、ユーザは、データ取得装置とデータサーバへのアクセスに使用するための通常の情報処理端末とを用意するだけでデータ管理システムを構築することができ、目的とする計測データを監視することが可能になる。このため、従来のように、管理センタを含む大がかりなデータ管理システムを建設するための多大な投資を行う必要がない。したがって、安価に必要な計測データの監視システムを構築することができるという効果を奏する。このことは、特に、ごく小規模の範囲で計測データの監視を希望する者にとって有利である。しかも、データ取得装置とデータサーバとの間のデータ通信や、データサーバに対するアクセスを、無課金制のコンピュータ用広域通信網を利用して行うようにしたので、データ取得装置や情報処理端末の設置場所にかかわらず、安価なコストでの通信が可能となる。

【0102】特に、請求項3記載のデータ取得装置または請求項15記載のデータサービスシステムによれば、計測データに異常が発生した場合にデータ取得装置がその旨を通報するようにしたので、さらに、ユーザが異常発生を直ちに知ることができるという効果を奏する。

【0103】また、請求項4記載のデータ取得装置、請求項10記載のデータサーバまたは請求項16記載のデータサービスシステムによれば、計測データに異常が発生した場合に、データ取得装置は、その旨の通報に加えて、その異常発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送るようにしたので、ユーザは、データサーバにアクセスすることによって異常発生に至る状況を知ることができる。したがって、本発明によれば、さらに、異常発生の原因を特定することが容易となるという効果を奏する。

【0104】また、請求項5記載のデータ取得装置または請求項17記載のデータサービスシステムによれば、停電が発生した場合には、データ取得装置が、停電時

も電力を供給可能に構成された電力供給装置から供給される電力を利用して停電の発生を通報するようにしたので、ユーザは、データ取得装置の電源系統に停電が発生したことを直ちに知ることができ、迅速な対処が可能になるという効果を奏する。

【0105】また、請求項6記載のデータ取得装置または請求項18記載のデータサービスシステムによれば、停電が発生した場合に、データ取得装置は、停電発生を通報するほか、停電発生に至るまでの所定期間分の計測データをデータサーバに送信するようにしたので、停電発生までに得られていたデータが停電と共に失われてしまうという事態を回避することができ、データ喪失に対するセキュリティを高めることができるという効果を奏する。

【0106】また、請求項11記載のデータサーバまたは請求項19記載のデータサービスシステムによれば、蓄積された計測データを分析して、その分析結果をコンピュータ用広域通信網を利用して提供する機能を有するようにしたので、ユーザはデータサーバにアクセスすることによって単なる計測データのみならず計測対象の物理量の長期的変動や今後の変動傾向等を容易に知ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るデータサービスシステムの概略構成を表すブロック図である。

【図2】図1におけるあるデータ取得装置の概略構成、およびこのデータ取得装置と坑井近傍に設置された各センサとの接続関係の一例を表す図である。

【図3】図1における他のデータ取得装置の概略構成、およびこのデータ取得装置と貯湯槽近傍に設置された各センサとの接続関係の他の例を表す図である。

【図4】図1におけるサーバの概略構成を表すブロック図である。

【図5】図4に示したサーバのハードディスク装置内に格納されたデータベースの内容の一例を表す図である。

【図6】図1におけるある管理端末の概略構成を表すブロック図である。

【図7】図2に示したデータ取得装置の動作を表す流れ図である。

【図8】図4に示したサーバの動作を表す流れ図である。

【図9】図8に続く動作を表す流れ図である。

【図10】図4に示したサーバの表示装置に表示された初期画面の一例を表す図である。

【図11】図4に示したサーバの表示装置に表示されたデータ表示用初期画面の一例を表す図である。

【図12】図4に示したサーバの表示装置に表示されたデータ表示画面の一例を表す図である。

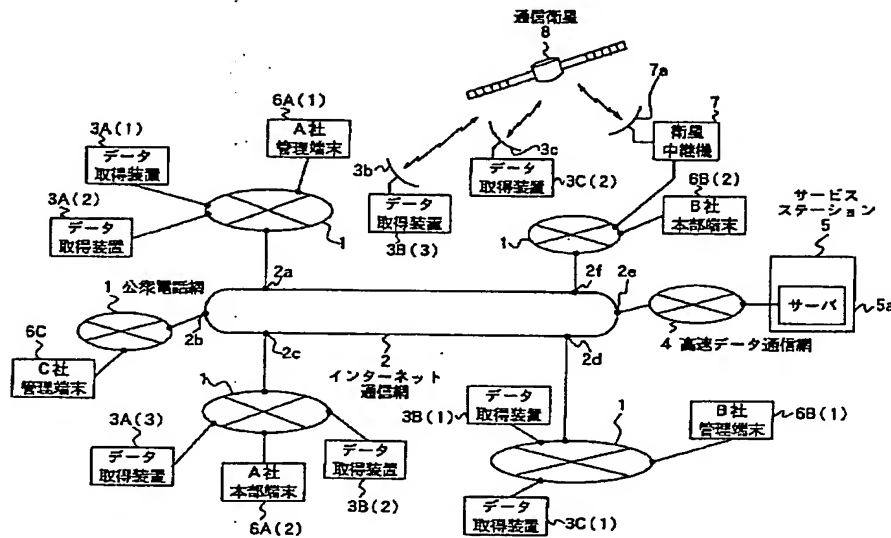
【図13】図4に示したサーバの表示装置に表示されたデータ表示画面の他の例を表す図である。

【符号の説明】

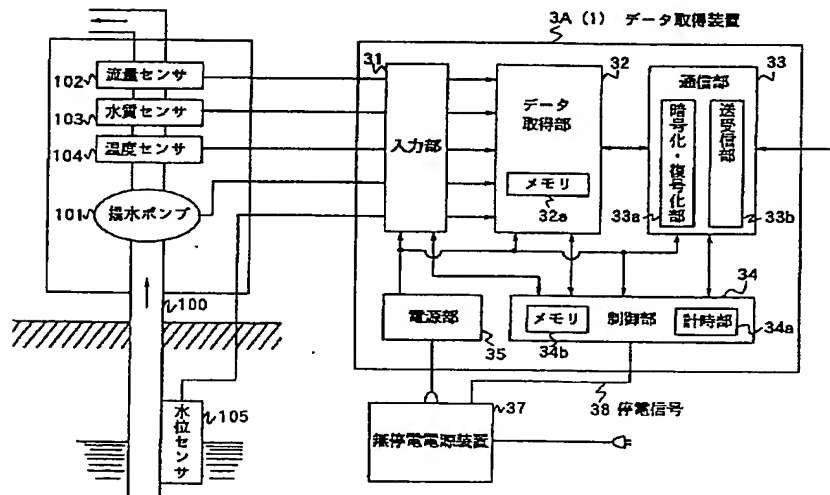
1…公衆電話網、2…インターネット通信網、3A(1)～3A(3)、3B(1)～3B(3)、3C(1)、3C(2)…データ取得装置、4…高速データ通信網、5…サービスステーション、5a…サーバ、6A(1)、6B(1)、6C(1)…管理端末、6A(2)、6B(2)…本部端末、7…衛星中継機、8…通信衛星、31…入力部、32…データ取得部、32a、34b…メモリ、33…*

*通信部、34…制御部、34a…計時部、35…電源部、37…無停電電源装置、51、61…通信装置、52、62…CPU、55、65…ハードディスク装置、55a…データベース、58、68…表示装置、59、69…プリンタ、100…坑井、101…揚水ポンプ、102、111…流量センサ、103…水質センサ、104…温度センサ、105、108…水位センサ、109…送湯ポンプ、110…送湯パイプ。

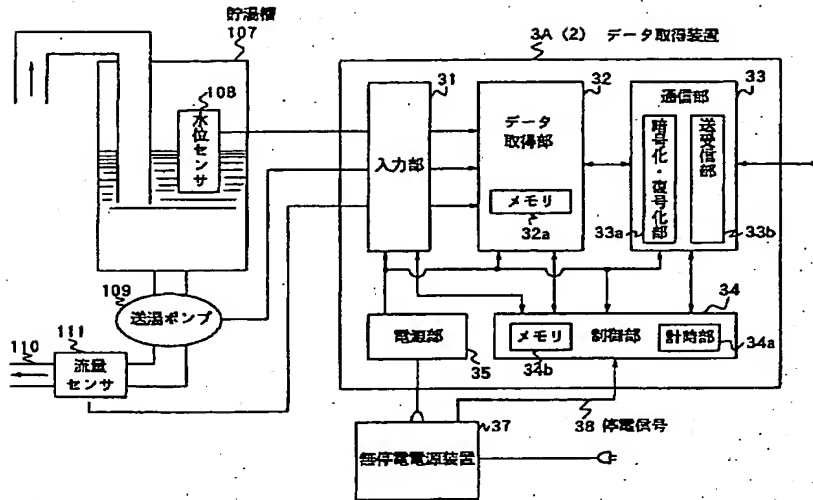
【図1】



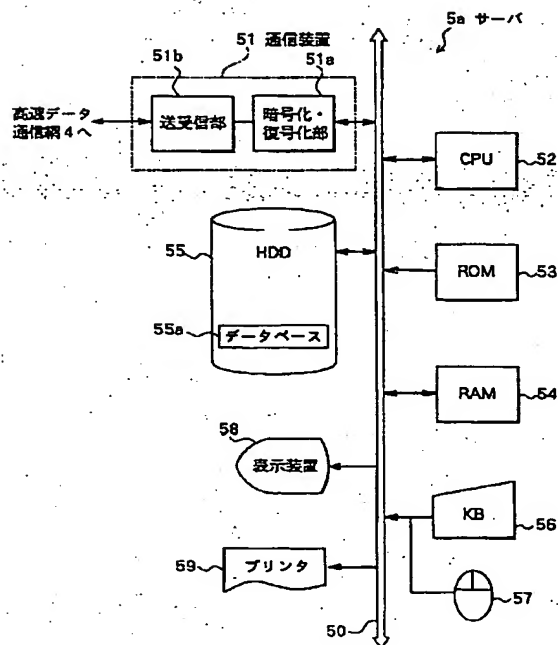
【図2】



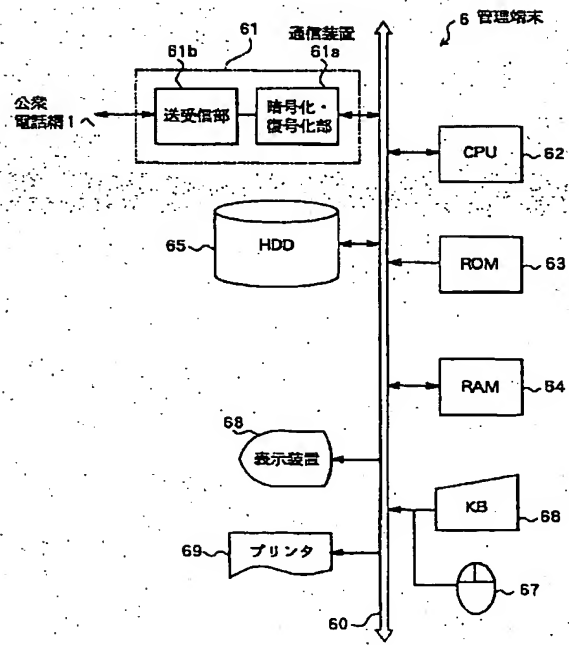
【図3】



【図4】



【図6】

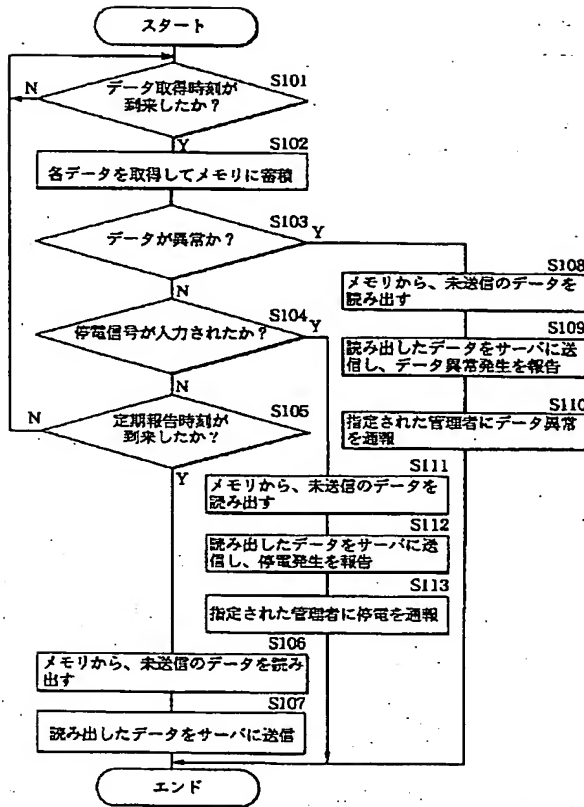


【図5】

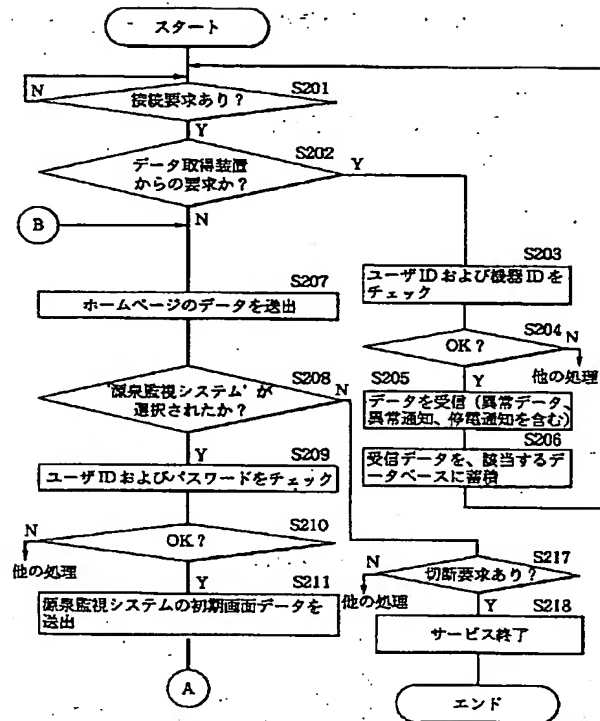
55a データベース

ユーザ ID	顧客名	坑井 番号	坑井情報	機器 番号	データ種別	監視情報
xxxx	A社	1	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	1	源泉温度	.....
					源泉流量	.....
					坑井水位	.....
					水質 (PH)	.....
					揚水ポンプ電流	.....
		2	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	2	貯湯槽水位	.....
					送湯パイプ流量	.....
					送湯ポンプ電流	.....
					源泉温度	.....
					源泉流量	.....
xxxx	B社	1	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	1	坑井水位	.....
					源泉温度	.....
					源泉流量	.....
		2	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	1	坑井水位	.....
					源泉温度	.....
					源泉流量	.....
		3	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	1	坑井水位	.....
					源泉温度	.....
					源泉流量	.....
xxxx	C社	1	<ul style="list-style-type: none"> 坑井位置 (経緯度) 坑井深度 設置深度 源泉管理者 	1	坑井水位	.....
					水質 (PH)	.....
					貯湯槽水位	.....
					送湯パイプ流量	.....
				2	送湯ポンプ電流	.....
					源泉温度	.....
					源泉流量	.....
...

【図7】



【図8】



【図9】

【図11】

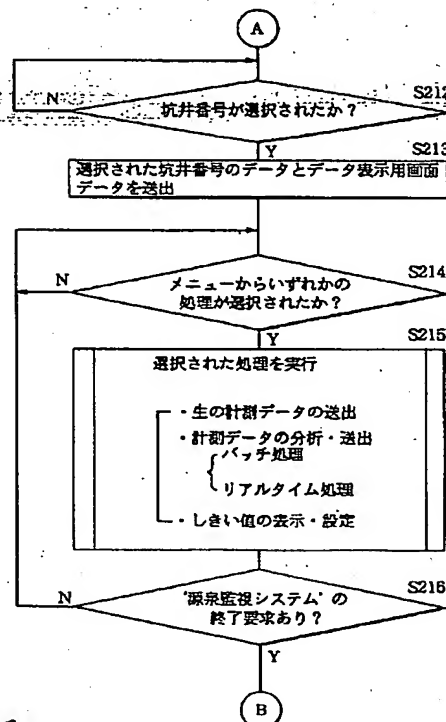
Well Management Solution

坑井 情報 坑井 番号: 1

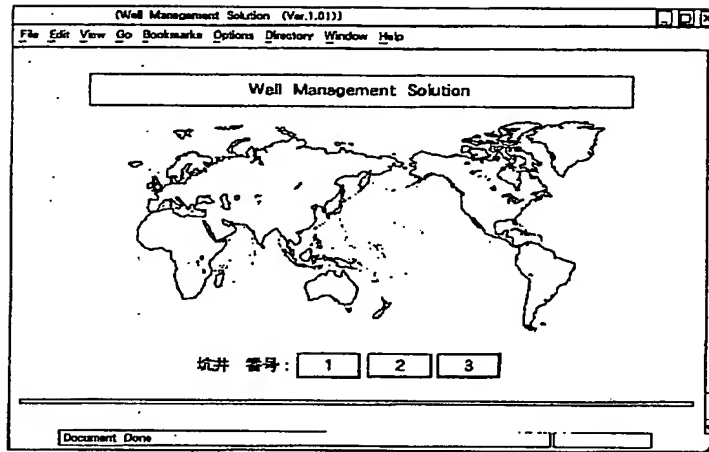
坑井 番号: 1
 生産 日時: 1997年 10月 1日
 深 度: 1000
 坑井位置 東経: 50
 北緯: 60
 設置 深度: 200
 源泉管理者: ×× ××

表示 グラフ表示 設定 キャンセル
 温度 水量 水位

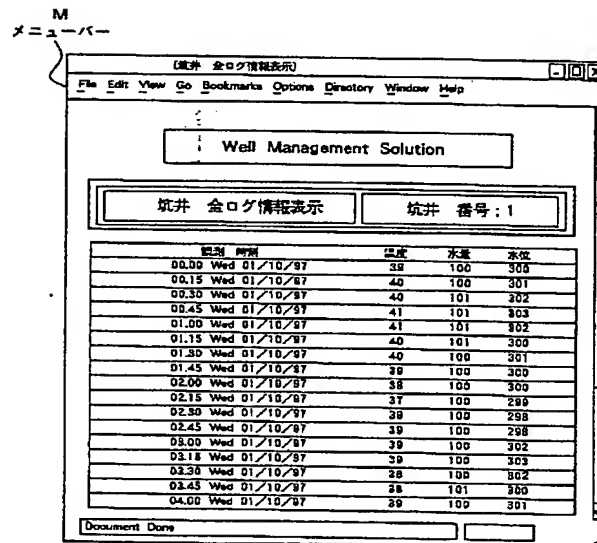
Document Data



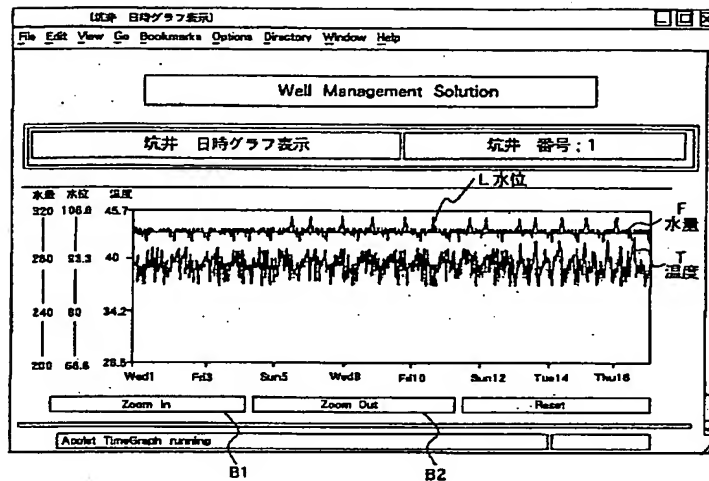
【図10】



【図12】



【図13】



THIS PAGE BLANK (USPTO)